

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСТОЯНСТВА РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ШТАНГОЙ И ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ ПОЛЕВОГО ОПРЫСКИВАТЕЛЯ

И. С. Крук, канд. техн. наук, доцент

В. Д. Зубович, студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Аннотация: Обоснована необходимость обеспечения заданной высоты установки штанги относительно обрабатываемой поверхности и соблюдения их параллельности в процессе работы полевого опрыскивателя. Предложена конструкция автоматизированной системы, позволяющей поддерживать данные параметры при движении опрыскивателя по полю и основанной на использовании ультразвуковых датчиков с исполнительными механизмами электрического или гидравлического действия.

Одним из показателей качества внесения пестицидов является равномерность распределения рабочего раствора по обрабатываемой поверхности в продольном и поперечном направлениях, которая во многом определяется правильной высотой установки штанги, обеспечением постоянства расстояния между ними и обрабатываемой поверхностью по всей ее длине в процессе работы агрегата (параллельность обрабатываемой поверхности) (рис. 1). При изменении высоты штанги всего на 10 см относительно оптимального положения расход рабочей жидкости в зоне перекрытия увеличивается на 40 %, а в остальной зоне снижается на 30 % [1]. Изменение угла установки штанги относительно обрабатываемой поверхности приводит к нарушению геометрии факелов распыла, что влечет перераспределение рабочей жидкости по ширине захвата. При этом неравномерность тем выше, чем больше угол уклона. При наклоне крайней секции штанги ухудшается качество распределения жидкости более чем в 2 раза, причем в большей степени это сказывается при установке узкофакельных распылителей [2].

Для точного копирования рельефа поля на крайних секциях штанги опрыскивателей могут устанавливаться дополнительные опорные колеса [3, 4]. Однако они эффективны при довсходовых обработках, так как при движении по технологической колее возможны повреждения всходов при отклонении движения агрегата даже на 0,10 м. Для точного расположения штанги над обрабатываемой поверхностью и коррек-

тировки его в процессе работы также используются автоматизированные системы контроля и управления, основанные на использовании различных датчиков [4, 5].

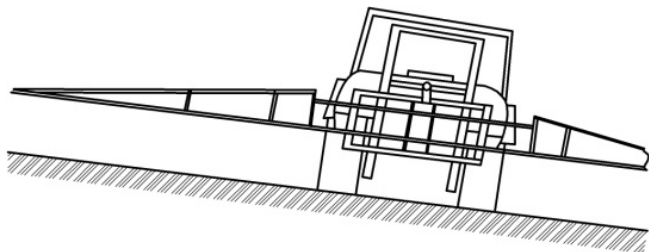


Рис. 1. Схема расположения штанги над обрабатываемой поверхностью

В конструкциях современных опрыскивателей широко используются механизмы гидравлического и электрического действия, управление которыми осуществляется из кабины трактора [5], позволяет применять датчики и системы автоматизированного управления положениями штанги для более точной установки при работе на склонах. Датчики измеряют расстояние от штанги до земли и позволяют контролировать параллельность расположения штанги. Однако существенное усложнение конструкции влечет повышение стоимости самого опрыскивателя.

На основе проведенных исследований условий и технологических параметров работы разработана и изготовлена конструкция системы микропроцессорного автоматизированного регулирования распределительной штанги опрыскивателя относительно обрабатываемой поверхности СМАР-1, состоящая из датчиков положения штанги, микропроцессорной электроники обработки измерительной информации и выработки управляющего сигнала, силовой установки. Ее исполнительными элементами управления штангой могут выступать как механизмы с электрическим (рис. 2, *а*), так и гидравлическим (рис. 2, *б*) принципами действия.

В системе использованы ультразвуковые датчики положения, выбор которых обусловлен слабым искажением сигнала при прохождении через облако распыленной жидкости, образующееся при работе опрыскивателя. Также этот выбор оправдан необходимостью привязки к поверхности поля, а не к растительному покрову. Сигнал, образованный ультразвуковым датчиком, проходит через посеы и, достигнув

поверхности поля, отражается. В то время как сигнал, посылаемый оптическим датчиком, искажается облаком рабочего раствора пестицида, достигает растительного покрова и сразу отражается. Кроме того, сила сигнала оптического датчика зависит от удаленности от объекта.

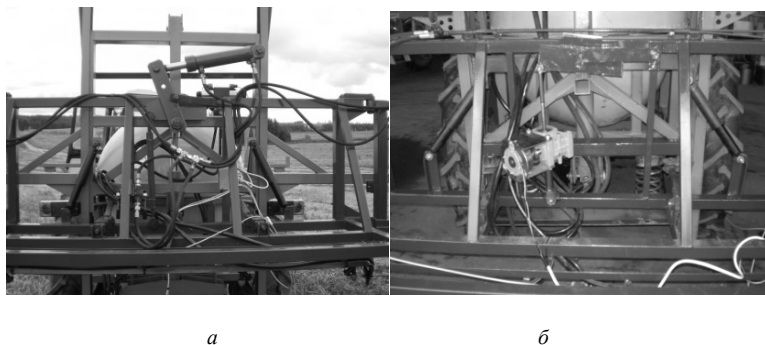


Рис. 2. СМАР-1 с исполнительными элементами электрического (а) и гидравлического (б) действий управления штангой опрыскивателя ОШ-2300-18

СМАР-1 управляется при помощи пульта из кабины трактора и имеет два режима работы: ручное и автоматическое управление. Ручное управление штангой осуществляется механизатором при помощи регулятора с пульта управления. Эта функция введена для сокращения времени на установку штанги в рабочее положение на разворотных полосах. В дальнейшем используется функция автоматической регулировки.

Система СМАР-1, установленная на опрыскивателе ОШ-2300-18 с различными исполнительными механизмами, позволяет повысить производительность на 1 га/ч сменного времени, снизить расход топлива на 0,04 кг/га, годовые затраты труда на 7,2 %, прямые эксплуатационные затраты на 8,8 % и получить годовой приведенный экономический эффект 2425,800 тыс. руб. (в ценах 2009 г.) [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ротенберг, Ю. Ю. Высота штанги полевого опрыскивателя / Ю. Ю. Ротенберг, Т. В. Раскатова, И. А. Редкозубов // Защита и карантин растений. – 2011. – № 5. – С. 42–43.

2. Защита растений в устойчивых системах землепользования: в 4 кн. / под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск: Орех, 2004. – Кн. 4. – 374 с.

3. Ground Following system [Electronic resource] / AG SHIELD. – Mode of acces: <http://www.agshield.com>. – Date of acces: 16.02.2018.

4. Крук, И. С. Научно-технические основы проектирования рабочих органов штанговых опрыскивателей: монография / И. С. Крук. – Минск: БГАТУ, 2018. – 272 с.

5. Amazone [Electronic resource]. – Mode of acces: <https://www.amazone.ru>. – Date of acces: 16.02.2018.

6. Протокол № 218Б1/2-2009 (от 23 дек. 2009 г.) приемочных испытаний опытного образца системы микропроцессорного автоматизированного регулирования распределительной штанги опрыскивателя СМАР-1 / Бел. МИС. – П. Привольный, 2009. – 35 с.

УДК 631.348.45

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ПЕСТИЦИДОВ ИЗ-ЗА СНОСА ПРИ ОБРАБОТКАХ В ВЕТРЕНУЮ ПОГОДУ

И. С. Крук, канд. техн. наук, доцент

А. А. Анищенко, аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Аннотация: Обоснована актуальность проблемы потерь рабочих растворов пестицидов из-за сноса при обработках в ветреную погоду. Приведен анализ способов защиты факела распыла пестицидов от воздействия ветра.

Внесение средств защиты растений методом опрыскивания неизбежно сопровождается потерями, которые в различной степени влияют на эффективность технологической операции и определяют воздействие на экологию окружающей среды. При возделывании сельскохозяйственных культур важным условием получения высоких урожаев является своевременное и качественное внесение средств химической защиты в самой чувствительной фазе поражения объекта обработки. Отклонение от сроков внесения пестицидов может быть вызвано ветреной погодой. При этом специалистам-агрохимикам приходится делать выбор: повременить с обработкой, рассчитывая на медленное распространение вредителей или болезней, наносящих урон растениям, или вносить препарат с увеличенной, компенсирующей потери из-за сноса, дозой. Следует отметить, что при установке штанги с гидравлическими распылителями на высоте 0,5 м над обрабатываемой поверхностью, влажности воздуха 65–70 %, температуре воздуха 20 °С и ско-